

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

19. 3. 2004

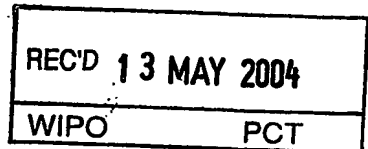
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 4 月 3 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 1 0 0 3 3 6
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 1 0 0 3 3 6]

出 願 人 石 川 島 播 磨 重 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

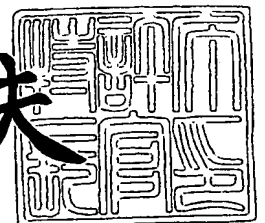


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ASA30226

【提出日】 平成15年 4月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F04D 17/12

【発明の名称】 ターボ圧縮機及びそのパッケージング方法

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内

【氏名】 長谷川 和三

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内

【氏名】 佐々木 善孝

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内

【氏名】 小河 良行

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新中原町 1 番地 石川島播磨重工業株式会社 横浜エンジニアリングセンター内

【氏名】 武富 敏礼

【特許出願人】

【識別番号】 000000099

【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社

【代表者】 伊藤 源嗣

【代理人】

【識別番号】 100087527

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂本 光雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011006

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9001604

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ターボ圧縮機及びそのパッケージング方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 段圧縮機、第 2 段圧縮機、第 3 段圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに、上記各段の圧縮機に対応するエアクーラを内蔵させ、上記各段の圧縮機とエアクーラとを圧縮空気通路で接続させたことを特徴とするターボ圧縮機。

【請求項 2】 エアクーラを第 1 インタークーラ、第 2 インタークーラ及びアフタークーラとして鋳物一体ケーシングに内蔵させた請求項 1 記載のターボ圧縮機。

【請求項 3】 第 1 インタークーラ出口と第 2 段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路及び第 2 インタークーラ出口と第 3 段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路を、それぞれ配管として各クーラ出口と各圧縮機入口に着脱できるようにした請求項 2 記載のターボ圧縮機。

【請求項 4】 第 1 インタークーラ、第 2 インタークーラ、アフタークーラの順の配置で内蔵して仕切壁で仕切り、アフタークーラ側の外側壁を円弧形状とした請求項 2 又は 3 記載のターボ圧縮機。

【請求項 5】 鋳物一体ケーシングの側部にオイルタンクを配置して、該オイルタンクと鋳物一体ケーシングとの間に、放風サイレンサーを挟み込むようにして設置し、該放風サイレンサーとアフタークーラとを放風配管で接続するようにした請求項 1、2、3 又は 4 記載のターボ圧縮機。

【請求項 6】 3 段の圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を鋳物で一体に製作し、且つ各段の圧縮機に対応するエアクーラを収納する収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングの各エアクーラ収納部にインタークーラとアフタークーラを並べた配置となるように収納して鋳物一体ケーシングに内蔵させた後、各段の圧縮機と圧縮空気通路で接続させるようにすることを特徴とするターボ圧縮機のパッケージング方法。

【請求項 7】 3 つのエアクーラ収納部を区画形成した鋳物一体ケーシング

を作り、次いで、該鋳物一体ケーシングに形成した3つの収納部に第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で収納して内蔵させ、各クーラと各段の圧縮機とを圧縮空気通路で接続させるようにする請求項6記載のターボ圧縮機のパッケージング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はターボ圧縮機、特に、圧縮機本体となる圧縮部分とエアクーラやサイレンサーとをまとめてコンパクト化を図るようにしたターボ圧縮機及び該ターボ圧縮機のパッケージング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

圧縮空気を製造してプラント等の需要先に供給するため等に用いられるターボ圧縮機としては、要求される圧縮空気の圧力に対応して2段式のターボ圧縮機、3段式のターボ圧縮機が知られている。

【0003】

2段式のターボ圧縮機は、下記の構成としてある。すなわち、モータからの動力を増速するための機構を介して回転軸を回転させ、該回転軸により圧縮部分のインペラを回転させるようにする第1段圧縮機と第2段圧縮機を有して、吸入フィルタを通し吸い込まれた空気を第1段圧縮機で圧縮した後、圧縮空気を第1段圧縮機の吐出口より排出させてエアクーラであるインタークーラに導入するようにしてある。更に、該インタークーラ出口から圧縮空気を第2段圧縮機に入れて圧縮させるようにし、該第2段圧縮機で圧縮された空気を、エアクーラであるアフタークーラに導入してからアフタークーラ出口から需要先へ供給するようにしてある。一方、需要先への供給を停止しているときは、上記アフタークーラから放風配管を通して放風するようにしてあり、該放風配管の下流側に放風サイレンサーを設置するようにしてある。

【0004】

又、3段式のターボ圧縮機は、下記の構成としてある。すなわち、インターク

ーラを第1インタークーラと第2インタークーラとして2つ備えると共に、第3段圧縮機を設けて、吸入フィルタを通して吸い込まれた空気を第1段圧縮機で圧縮した後、圧縮空気を第1段圧縮機の吐出口より排出させて第1インタークーラに導入し、該第1インタークーラ出口から排出させた圧縮空気を第2段圧縮機に入れて圧縮させるようにしてある。又、該第2段圧縮機で圧縮された空気を、第2インタークーラに導入した後、該第2インタークーラから第3段圧縮機に入れて更に圧縮させるようにし、該第3段圧縮機で圧縮された空気を、アフタークーラに導入するようにし、アフタークーラの出口から需要先へ圧縮空気を供給するようにしてある。一方、需要先への圧縮空気の供給を停止しているときは、圧縮空気をアフタークーラから放風配管を通して放風させるようにし、放風時の騒音発生を防止するため、放風配管の下流側端部に取り付けた放風サイレンサーを通して消音させるようにしてある。

【0005】

このような2段式や3段式のターボ圧縮機において、放風配管の下流側端部に備えられている放風サイレンサーは、従来、圧縮機には搭載せずに別置きとして放風配管で接続するようにしてある。このような場合に、吸音量を大きくするためにサイレンサー自体の長さを長くするようにしていた。又、圧縮機に搭載するものとしては、簡単なマフラーを搭載するようにしていた。

【0006】

因に、2段式のターボ圧縮機において、放風サイレンサーを圧縮機に搭載しないで別置きとしたものはこれまでに既に提案されている（たとえば、特許文献1参照）。

【0007】

又、2段式のターボ圧縮機の場合、第1段圧縮機及び第2段圧縮機の各圧縮部分、該圧縮部分で圧縮作用をさせるよう駆動力を伝える動力伝達機構を組み込むための収納部、2つのエアクーラを収納するクーラケース、第1段及び第2段の圧縮機と各エアクーラとを接続する圧縮空気通路、等を鋳物で一体に製作し、上記クーラケース内には、2つのエアクーラを仕切って収納することにより内蔵させたものが知られている（たとえば、特許文献2及び特許文献3参照）。

【0008】

一方、3段式圧縮機の場合は、図12に概略を示す如く、第1段圧縮機1、第2段圧縮機2、第3段圧縮機3を設置して、第1段圧縮機1の吐出口と第1インタークーラ4とを圧縮空気通路7で接続して一体構造とすると共に、第1インタークーラ4の出口と第2段圧縮機2の吸入口とを圧縮空気通路8で接続して一体構造とし、第2段圧縮機2と第2インタークーラ5とを圧縮空気通路9で接続して一体構造とし、更に、第2インタークーラ5出口と第3段圧縮機3の吸入口とを圧縮空気通路10で接続して一体構造としている。上記第3段圧縮機3にはアフタークーラ6を圧縮空気通路11を介して接続している。かかる構成において、上記2段式圧縮機の場合と同様に各段の圧縮機1, 2, 3の圧縮部分、各圧縮部分で圧縮作用をさせるよう駆動力を伝える動力伝達機構を組み込むための収納部、2つのインタークーラ4, 5を収納する収納部、第1段圧縮機1と第1インタークーラ4と第2段圧縮機2と第2インタークーラ5を順に接続する圧縮空気通路7, 8, 9, 10を、鋳物で一体に製作して鋳物一体ケーシングとしている。更に、該鋳物一体ケーシングIに2本のインタークーラ4, 5のみを内蔵し、アフタークーラ6は別置きとして、第3段圧縮機3の吐出口とアフタークーラ6とを、圧縮空気通路11を延長して接続するようにしている。

【0009】

【特許文献1】

特開2001-289168号公報

【特許文献2】

特開平8-93685号公報

【特許文献3】

特開平10-252681号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、特許文献1に示されている如き放風サイレンサーを圧縮機に搭載しないで別置きとする場合は、放風配管の施工に手間が掛っていたり、サイレンサー設置のためのスペースを確保しなければならないという問題があった。一方、

圧縮機に搭載する場合は、十分なサイレンサー取り付けスペースがある場合は問題ないが、圧縮機の省スペース化等により場所が確保できない場合は、サイレンサー自体は小型で且つ簡単なものとなるので、消音し切れないという問題がある。

【0011】

又、2段式ターボ圧縮機の場合には、特許文献2及び特許文献3に示されるように、鋳物一体ケーシングとしたものでは圧縮機の圧縮部分や圧縮空気の通路部等は一体で製作されているため、2段式ターボ圧縮機にあつては2段圧縮仕様に固定され、同様に3段式ターボ圧縮機にあつては3段圧縮仕様に固定されていて、たとえば、3段式圧縮機を1段圧縮仕様や2段圧縮仕様を使用することはできず、特殊仕様に対応できなかった。

【0012】

更に、上記鋳物一体ケーシングで製作されているものでは、特許文献2や特許文献3にも示されているように、2段式圧縮機の2つのエアクーラを鋳物一体ケーシングに内蔵させてあるが、3段式ターボ圧縮機において3つのエアクーラを鋳物一体ケーシングに内蔵したものはなく、2つのインタークーラのみを鋳物一体ケーシングに内蔵したものが一般的で、アフタークーラは別置きとしたり、あるいは、アフタークーラを中央に置くようにしているのが実状である。

【0013】

そのため、部品点数の増加、別置きとなるため設置面積の増大等で大型化するという問題があると共に、第3段圧縮機とアフタークーラを接続する空気配管の延長が必要となり、かかる延長による圧損も大となり性能低下を招くという問題がある。なお、上記特許文献2及び特許文献3には、3段式ターボ圧縮機において3つのクーラをケーシングに内蔵することは全く示されていない。

【0014】

そこで、本発明は、放風サイレンサーの設置上の省スペース化が図れて消音効果を大きくするようにすると共に、3段式ターボ圧縮機をコンパクトにし、更に、容易に3段式圧縮機を1段圧縮仕様、2段圧縮仕様に対応できるようにするターボ圧縮機を提供しようとするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するために、第1段圧縮機、第2段圧縮機、第3段圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに、上記各段の圧縮機に対応するエアクーラをすべて内蔵させ、上記各段の圧縮機とエアクーラとを圧縮空気通路で接続させた構成とし、更に、エアクーラを第1インタークーラ、第2インタークーラ及びアフタークーラとして鋳物一体ケーシングに内蔵させた構成とする。

【0016】

この構成により、厚い鋳物内にエアクーラが納められ、3段式圧縮機におけるアフタークーラも鋳物に内蔵でき、且つ回転動力を伝える機構も鋳物に備えてあるため、圧縮空気の通過音や歯車の噛み合い音などを低減できる。又、各クーラと各圧縮機を接続する圧縮空気の通路を短かくできるので、圧縮空気の圧損を小さくして性能向上を図ることができる。更に、部品点数の削減化と省スペース化を図ることができる。

【0017】

又、第1インタークーラ出口と第2段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路及び第2インタークーラ出口と第3段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路を、それぞれ配管として各クーラ出口と各圧縮機入口に着脱できるようにした構成とする。これにより1台の圧縮機で、3段圧縮仕様、2段圧縮仕様、1段圧縮仕様に容易に使用することができるので、需要先での要求圧力範囲内で容易に対応させることができる。

【0018】

3段式の圧縮機において、鋳物一体ケーシングに第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で内蔵して仕切壁で仕切り、アフタークーラ側の外側を円弧形状とする。このようにすれば、各クーラ間の圧力差が小さいので、仕切り部の応力を低減でき、又、アフタークーラ側では応力を緩和できる。

【0019】

更に、鋳物一体ケーシングの側部にオイルタンクを配置して、該オイルタンク

と鋳物一体ケーシングとの間に、放風サイレンサーを挟み込むようにして設置し、該放風サイレンサーとアフタークーラとを放風配管で接続するようにした構成とする。これにより放風サイレンサーの設置位置が、潤滑油が満たされたオイルタンクと鋳物との間であるため、サイレンサーの筐体表面からの透過音を少なくすることができると共に、スペースの有効利用が図れて省スペース化が図れる。

【0020】

又、3段の圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を鋳物で一体に製作し、且つ各段の圧縮機に対応するエアクーラを収納する収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングの各エアクーラ収納部にインタークーラとアフタークーラを収納して鋳物一体ケーシングに内蔵させた後、各段の圧縮機と圧縮空気通路で接続させるパッケージング方法とする。又、3つのエアクーラ収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングに形成した3つの収納部に第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で収納して内蔵させ、各クーラと各段の圧縮機とを圧縮空気通路で接続させるパッケージング方法とする。これにより鋳物一体ケーシングを作って、該鋳物一体ケーシングに形成したクーラ収納部に2本のインタークーラと1本のアフタークーラを収納すればよいので、3本のクーラを内蔵したターボ圧縮機を容易に組み立てることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0022】

図1乃至図7は本発明の実施の一形態を示すもので、3段式圧縮機を構成する第1段圧縮機1の圧縮部分としてのスクロール1aと、第2段圧縮機2の圧縮部分としてのスクロール2aと、第3段圧縮機3の圧縮部分としてのスクロール3aと、第1インタークーラ4の収納部4aと、第2インタークーラ5の収納部5aと、アフタークーラ6の収納部6aと、上記第1段圧縮機用スクロール1aから第1インタークーラ収納部4a側へ圧縮空気を導く圧縮空気通路7と、上記第2段圧縮機用スクロール2aから第2インタークーラ収納部5a側へ圧縮空気を

導く圧縮空気通路 8 と、動力伝達機構収納部 12 と、更に、アフタークーラ出口 13 及び放風出口 14 とを、1つの鋳物に一体的に製作して鋳物一体ケーシング I とする。該鋳物一体ケーシング I の上記エアクーラの収納部 4a, 5a 及び 6a に、第 1 インタークーラ 4、第 2 インタークーラ 5 及びアフタークーラ 6 を収納して 3 本のエアクーラ 4, 5, 6 を 1つの鋳物に内蔵するようにする。上記鋳物一体ケーシング I の一側部に設置するオイルタンク 15 と該ケーシング I との間に放風サイレンサー 16 を挟み込むようにして設置するようにする。更に、第 1 インタークーラ 4 の出口と第 2 段圧縮機 2 の吸入口とを、着脱可能に取付けられるようにした 2 段吸入管 17 で接続すると共に、第 2 インタークーラ 5 の出口と第 3 段圧縮機 3 の吸入口とを、着脱可能に取付けられるようにした 3 段吸入管 18 で接続するようにする。

【0023】

以下、詳述するに、鋳物内に横方向に並べて形成した 3つのエアクーラの収納部 4a と 5a と 6a は、図 6 に断面図を示す如く、平行に設けられている。各収納部 4a, 5a, 6a に、一端側から圧力の低い順に第 1 インタークーラ 4、第 2 インタークーラ 5、アフタークーラ 6 の配置で横に並ぶように収納して、鋳物一体ケーシング I に並べて内蔵させて、第 1 インタークーラ 4 と第 2 インタークーラ 5 との間、及び第 2 インタークーラ 5 とアフタークーラ 6 との間を、それぞれ所要厚さの仕切壁 19 及び 20 にて区画するようにし、又、アフタークーラ用収納部 6a は外側壁 21 を円弧形状とし応力を緩和できる構成とする。

【0024】

上記鋳物一体ケーシング I の中央部に動力伝達機構収納部 12 を形成して、該収納部 12 に、図示しない駆動装置に連結された駆動軸 22 により回転させられる大径歯車 23 と、該大径歯車 23 に嚙合する増速用の小径歯車 24, 25 と、該小径歯車 24 に一体に取り付けた回転軸 26 と、上記別の小径歯車 25 に一体に取り付けた回転軸 27 と、上記両回転軸 26 及び 27 を回転自在に支持する軸受を配置して、動力を増速して伝達できるようにしてある。更に、上記回転軸 26 の一端には、第 1 段圧縮機用スクロール 1a 内に配置したインペラ 28 を、又、他端には、第 2 段圧縮機用スクロール 2a 内に配置したインペラ 29 をそれぞれ

れ取り付けてあり、回転軸 26 を介してインペラ 28 及び 29 が高速で回転させられることにより第 1 段圧縮機 1 と第 2 段圧縮機 2 で圧縮作用が行われるようにしてある。又、回転軸 27 の一端には、第 3 段圧縮機用スクロール 3a 内に配置したインペラ 30 を取り付けて、回転軸 27 を介してインペラ 30 が高速で回転させられることにより第 3 段圧縮機 3 で圧縮作用が行われるようにしてある。更に、上記大径歯車 23、小径歯車 24、25、回転軸 26、27 を覆う上半カバー 31 を、動力伝達機構収納部 12 の上方開口部に着脱自在に嵌着できるように備え、該上半カバー 31 を取り外すことにより動力伝達機構の各部品へのアクセスとメンテナンスが容易となるようにしてある。

【0025】

上記動力伝達機構の組み込みとインペラ 28、29、30 の回転により構成される第 1 段、第 2 段、第 3 段の各圧縮機 1、2、3 からなる 3 段式の圧縮機において、第 1 段圧縮機 1 の出口側と第 1 インタークーラ 4 の入口側、第 2 段圧縮機 2 の出口側と第 2 インタークーラ 5 の入口側、及び第 3 段圧縮機 3 の出口側とアフタークーラ 6 の入口側は、鋳物一体ケーシング I として一体に製作された圧縮空気通路 7、9 及び 11 を通して互に連通するようにし、更に、図 12 に示した従来方式の鋳物一体ケーシングに固定されている圧縮空気通路 8、10 に代えて、本発明では、第 1 インタークーラ 4 の出口側と第 2 段圧縮機 2 の入口側には、鋳物一体ケーシング I とは別体構造としてある 2 段吸入管 17 を着脱可能に取り付けて両者を連通させるようにすると共に、第 2 インタークーラ 5 の出口と第 3 段圧縮機 3 の入口側には、同じく鋳物一体ケーシング I とは別体構造としてある 3 段吸入管 18 を着脱可能に取り付けて両者を連通させるようにしてあり、上記 2 段吸入管 17 及び 3 段吸入管 18 を着脱できるようにすることによって、3 段式の圧縮機を 2 段圧縮仕様、1 段圧縮仕様に適宜切換えて使用できるような構成とする。

【0026】

更に、鋳物一体ケーシング I の駆動軸 22 側となる一側部にはオイルタンク 15 を設置して、該オイルタンク 15 上に、前記した駆動軸 22 に動力を出力して各段の圧縮機 1、2、3 を駆動させるようにする図示しない駆動装置を搭載させ

るようにすると共に、該オイルタンク 15 を鋳物一体ケーシング I との間に、放風サイレンサー 16 を挟み込むようにして設置して、放風サイレンサー 16 をアフタークーラ 6 に近い位置とし、該放風サイレンサー 16 と放風出口 14 とを放風配管 32 で接続するようにする。

【0027】

上記放風サイレンサー 16 は、消音空間 34 を形成する筐体 33 に、複数のディフューザ 35 a, 35 b を取り付けて、該各ディフューザ 35 b の入口側に圧縮空気分配部 36 を設け、放風配管 32 から送られて来る圧縮空気を一旦ディフューザ 35 a を通すことにより減速、減音し、更に圧縮空気分配部 36 を通した後、ディフューザ 35 b にて減速、減音してから消音空間 34 に流して膨張させるようにし、更に、消音空間 34 内を迂回させることにより消音させ、排気口 37 より排出させるようにしてある。

【0028】

上述した如き 3 段式の圧縮機を運転して需要先へ圧縮空気を供給する場合は、駆動装置からの動力を駆動軸 22 を介し大径歯車 23、小径歯車 24, 25、回転軸 26, 27 の順に伝えてインペラ 28, 29, 30 を回転させる。これにより第 1 段圧縮機 1、第 2 段圧縮機 2、第 3 段圧縮機 3 が運転を始め、図示しない吸入フィルタを通してダスト等の異物を除去した空気が第 1 段圧縮機 1 へ入口より吸入され、圧縮される。該第 1 段圧縮機 1 から吐出された圧縮空気は、鋳物一体ケーシング I に一体に製作されている圧縮空気通路 7 を通り第 1 インタークーラ 4 に入って冷却される。次いで、圧縮空気は、2 段吸入管 17 を通り第 2 段圧縮機 2 に吸入口より送り込まれて圧縮される。該第 2 段圧縮機 2 の吐出口から吐出された圧縮空気は、上記ケーシング I に一体に製作されている圧縮空気通路 9 を通って第 2 インタークーラ 5 へ導入される。

【0029】

第 2 インタークーラ 5 を出た圧縮空気は、3 段吸入管 18 を通り第 3 段圧縮機 3 に吸入口より入って更に圧縮され、該第 3 段圧縮機 3 の吐出口より上記ケーシング I に一体に製作されている圧縮空気通路 11 を経てアフタークーラ 6 へ導入された後、該アフタークーラ 6 の出口 13 より取り出されて需要先へ圧縮空気が

供給される。

【0030】

上記において、本発明のターボ圧縮機では、2本のインタークーラ4、5と1本のアフタークーラ6の合計3本のエアクーラを、鋳物一体ケーシングIに内蔵した構成としてあるので、これまでの3段式の圧縮機の場合にアフタークーラを別置き配置としているものに比して、設置面積を増加する必要がなく、省スペース化を図ることができると共に部品点数を削減でき、鋳物一体ケーシングI上に構成される圧縮機主要部分とも相俟って全体を小型化することができる。又、第1インタークーラ4、第2インタークーラ5、アフタークーラ6の順の配置としてあるので、各段の圧縮機1、2、3との間の圧縮空気通路7、9、11、吸入管17、18を短かくすることができて、圧縮空気の圧損を小さくできて高性能化を図ることができると共に、低騒音化を図ることができる。更に、第1インタークーラ4、第2インタークーラ5、アフタークーラ6を並べて配置して鋳物一体ケーシングIに内蔵するようにしたことから、第1インタークーラ4と第2インタークーラ5間の仕切壁19及び第2インタークーラ5とアフタークーラ6間の仕切壁20は、いずれもクーラ間の圧力差が小さくて肉厚を薄くすることができ、又、アフタークーラ6側の外側では、外側壁21が円弧形状としてあることにより応力を緩和できる。

【0031】

又、需要先への圧縮空気の供給停止時に放風させるときは、放風配管32より放風サイレンサー16に導いて放風させるようにする。この間に、放風配管32より放風サイレンサー16に導かれた圧縮空気は、ディフューザ35a、35bで減速、減音された後に消音空間34へ放出されて膨張させられ、更に消音空間34内を迂回する間に消音され、排出されることになる。本発明においては、上記放風サイレンサー16を、鋳物一体ケーシングIとオイルタンク15との間に挟み込む形で設置しているので、放風サイレンサー16の筐体33表面からの透過音を少なくすることができて消音効果をより高めることができる。更に、鋳物一体ケーシングI側に組み付けることから、設置スペースを有効に利用でき、別置きとする場合に比して省スペース化を図ることができ、全体の小型化に寄与で

きることになる。

【0032】

次に、需要先で要求される圧縮空気の圧力が異なる場合は、その圧力範囲内で対応させるようにする。

【0033】

この場合、本発明のターボ圧縮機では、第1インタークーラ4の出口と第2段圧縮機2の吸入口、及び第2インタークーラ5の出口と第3段圧縮機3の吸入口をそれぞれ連通させる圧縮空気通路を、鋳物一体ケーシングIに一体に製作することなく、2段吸入管17及び3段吸入管18の如く配管とすると共に、いずれも着脱できるようにしてある。そのため、上述した如き3段圧縮仕様に代えて、2段圧縮仕様、1段圧縮仕様に簡単に切り換えることができる。

【0034】

たとえば、要求される圧力範囲が2段圧縮仕様のときは、第1段圧縮機1と第2段圧縮機2の2段圧縮仕様とするよう図1乃至図3に示す3段吸入管18を外して、図8に概要を示す如く、第2インタークーラ5をアフタークーラとして使用するようにすると共に、第2インタークーラ5の出口をアフタークーラ出口13として使用し、図1～図4に示すアフタークーラ6の出口13は閉塞しておくようにする場合が一般的である。

【0035】

このようにすれば、鋳物一体ケーシングIに一体に製作されている圧縮空気通路7及び9と2段吸入管17をそのまま使用して圧縮空気を流すことができ最短の空気流路とすることができるので、圧損を極めて少ないものとすることができる。放風時は、第2インタークーラ5の出口からの配管を分岐し、ケーシングIの放風出口14に蓋をし、放風配管32を通して行わせるようにする。

【0036】

2段圧縮仕様の場合は、上記の場合のほかに、第2段圧縮機2を使用しないで第1段圧縮機1と第3段圧縮機3を使用する2段圧縮仕様も可能である。この場合は、図1における2段吸入管17及び3段吸入管18に代る新たな吸入管38(図9参照)を、上記2段吸入管17や3段吸入管18よりも長い配管として用

意し、該別途用意した吸入管 38 により、第 1 インタークーラ 4 の出口と第 3 段圧縮機 3 の吸入口とを直接連通させるように接続することで、図 9 に概要を示すようにして対応させることができる。

【0037】

又、図 10 に示す如く、第 1 段圧縮機 1 と第 2 段圧縮機 2 による 2 段圧縮仕様と、第 3 段圧縮機 3 のみによるブースターとする等、2 系統の仕様に対応させることもでき、更に、1 段圧縮仕様であれば、図 1 に示す 2 段吸入管 17 を第 1 インタークーラ 4 の出口から取り外して、該第 1 インタークーラ 4 の出口に需要先へ供給する圧縮空気配管を接続させるようにすることにより対応させることができる。図 11 はその概要を示すものである。

【0038】

このように各段のアレンジを自由に行わせることが可能である。

【0039】

なお、本発明は上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、たとえば、放風サイレンサー 16 は図示した構成以外のものでもよいこと、又、放風配管 32 には放風弁が設けられていて、アフタークーラ 6 の出口から需要先へ圧縮空気を供給しているときは閉じられるようにしてあることは勿論であること、更に、吸入フィルタを鋳物一体ケーシング I 上に設置してコンパクト化を図るようにすることは任意であること、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0040】

【発明の効果】

以上述べた如く、本発明のターボ圧縮機及びそのパッケージング方法によれば、以下に述べる如き優れた効果を奏し得る。

(1) 第 1 段圧縮機、第 2 段圧縮機、第 3 段圧縮機を備える鋳物一体ケーシングに、上記各段の圧縮機に対応するエアクーラをすべて内蔵させ、上記各段の圧縮機とエアクーラとを圧縮空気通路で接続させた構成とし、更に、エアクーラを第 1 インタークーラ、第 2 インタークーラ及びアフタークーラとして鋳物一体ケーシングに内蔵させた構成としてあるので、厚い鋳物のため圧縮空気の通過音や歯車

の噛み合い音等を大幅に低減できて低騒音化を図ることができると共に、コンパクトにすることができ、又、コンパクト化に伴い各クーラと各段の圧縮機とを接続する圧縮空気通路を短かくすることができて、圧縮空気の圧損を小さくすることができて高性能化を図ることができ、更に、部品点数の削減、省スペース化が図れる。

(2) 第1 インタークーラ出口と第2 段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路及び第2 インタークーラ出口と第3 段圧縮機入口とを連通する圧縮空気通路を、それぞれ配管として各クーラ出口と各圧縮機入口に着脱できるようにした構成とすることにより、1 台の圧縮機で、3 段圧縮仕様、2 段圧縮仕様、1 段圧縮仕様に容易に使い分けることができ、需要先の要求圧力範囲内で容易に対応させることができる。

(3) 鋳物一体ケーシングに内蔵する3 本のエアクーラを、第1 インタークーラ、第2 インタークーラ、アフタークーラの順に配置することにより、各エアクーラ間の圧力差が小さいので、仕切部の応力を低下でき、又、アフタークーラを外側に配置することにより、配管による取り合いが容易になり、様々な配置要求に適用させることができ、更に、アフタークーラの外側壁を円弧形状としたことにより、応力緩和が図れる。

(4) 鋳物一体ケーシングの側部にオイルタンクを配置して、該オイルタンクと鋳物一体ケーシングとの間に、放風サイレンサーを挟み込むようにして設置し、該放風サイレンサーとアフタークーラとを放風配管で接続するようにした構成とすることにより、オイルタンクと鋳物との間に位置するサイレンサーの筐体表面からの透過音が極めて少なくなり、スペースの割りに減音効果を大きくでき、又、アフタークーラと放風サイレンサー間の距離を短かくできて、配管工数の削減が図れる。

(5) 3 段の圧縮機圧縮部分、圧縮空気通路を鋳物で一体に製作し、且つ各段の圧縮機に対応するエアクーラを収納する収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングの各エアクーラ収納部にインタークーラとアフタークーラを並べた配置となるように収納して鋳物一体ケーシングに内蔵させた後、各段の圧縮機と圧縮空気通路で接続させるようにしたり、3 つのエア

クーラ収納部を区画形成した鋳物一体ケーシングを作り、次いで、該鋳物一体ケーシングに形成した3つの収納部に第1インタークーラ、第2インタークーラ、アフタークーラの順の配置で収納して内蔵させ、各クーラと各段の圧縮機とを圧縮空気通路で接続させるようにするパッケージング方法とすることにより、鋳物一体ケーシングを作れば、エアクーラや圧縮部分への回転動力を伝える動力機構を組み付けるだけで組み立てることができて、組み立てを容易に行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のターボ圧縮機の実施の一形態を示す平面図である。

【図2】

図1の側面図である。

【図3】

図2のIII方向からの側面図である。

【図4】

図3のIV方向からの側面図である。

【図5】

本発明のターボ圧縮機における鋳物一体ケーシングの斜視図である。

【図6】

鋳物一体ケーシングに形成するエアクーラ収納部を示す切断平面図である。

【図7】

本発明のターボ圧縮機の基本構成を示す概要図である。

【図8】

本発明のターボ圧縮機を2段圧縮仕様とした例を示す概要図である。

【図9】

本発明のターボ圧縮機を2段圧縮仕様とする場合の他の例を示す概要図である。

。

【図10】

本発明のターボ圧縮機を更に別のアレンジにして使用できる状態を示す概要図

である。

【図 11】

本発明のターボ圧縮機を 1 段圧縮仕様として使用する状態を示す概要図である。

。

【図 12】

従来の 3 段式圧縮機の構成を示す概要図である。

【符号の説明】

I 鋳物一体ケーシング

1 第 1 段圧縮機

2 第 2 段圧縮機

3 第 3 段圧縮機

1 a, 1 b, 1 c スクロール (圧縮部分)

4 第 1 インタークーラ

5 第 2 インタークーラ

6 アフタークーラ

7 圧縮空気通路

9 圧縮空気通路

11 圧縮空気通路

15 オイルタンク

16 放風サイレンサー

17 2 段吸入管

18 3 段吸入管

19 仕切壁

20 仕切壁

21 アフタークーラ側の外側壁

22 駆動軸 (動力伝達機構)

23 大径歯車 (動力伝達機構)

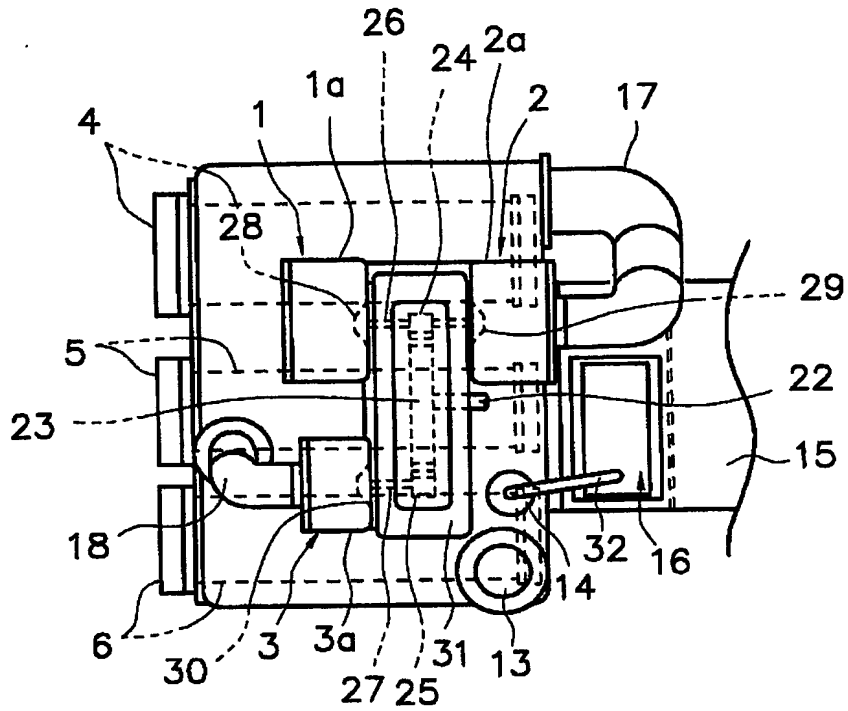
24, 25 小径歯車 (動力伝達機構)

26, 27 回転軸 (動力伝達機構)

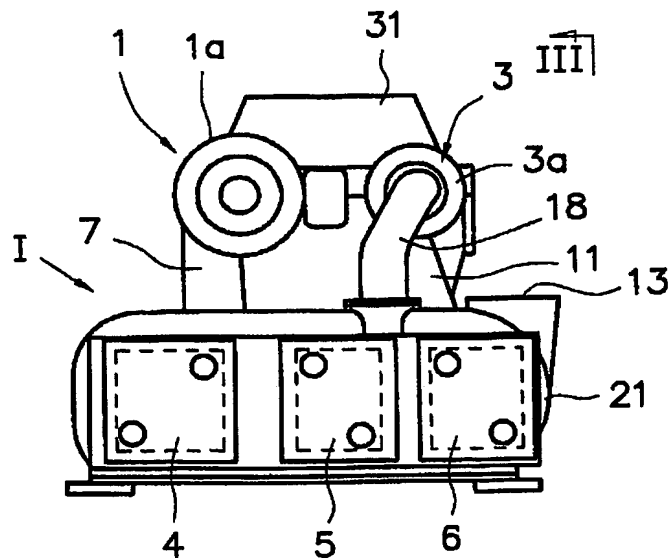
3 2 放風配管

【書類名】 図面

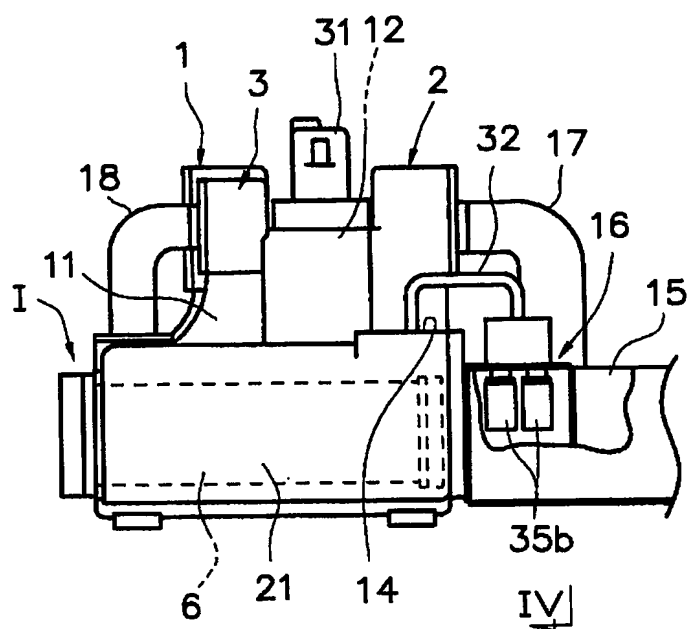
【図 1】



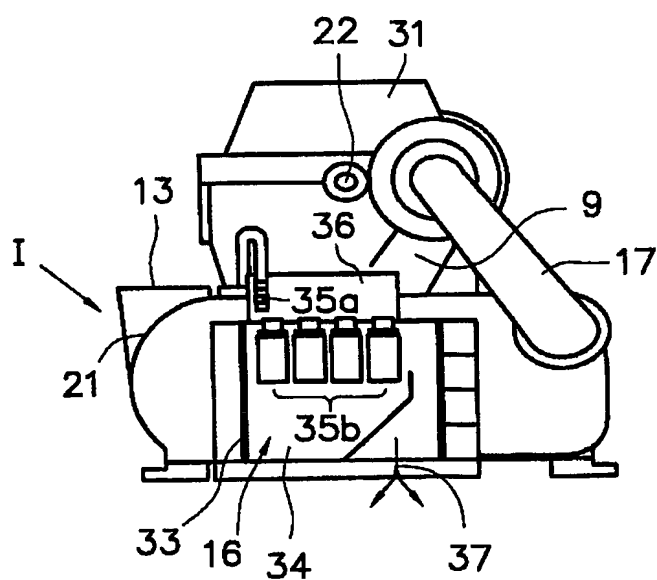
【図 2】



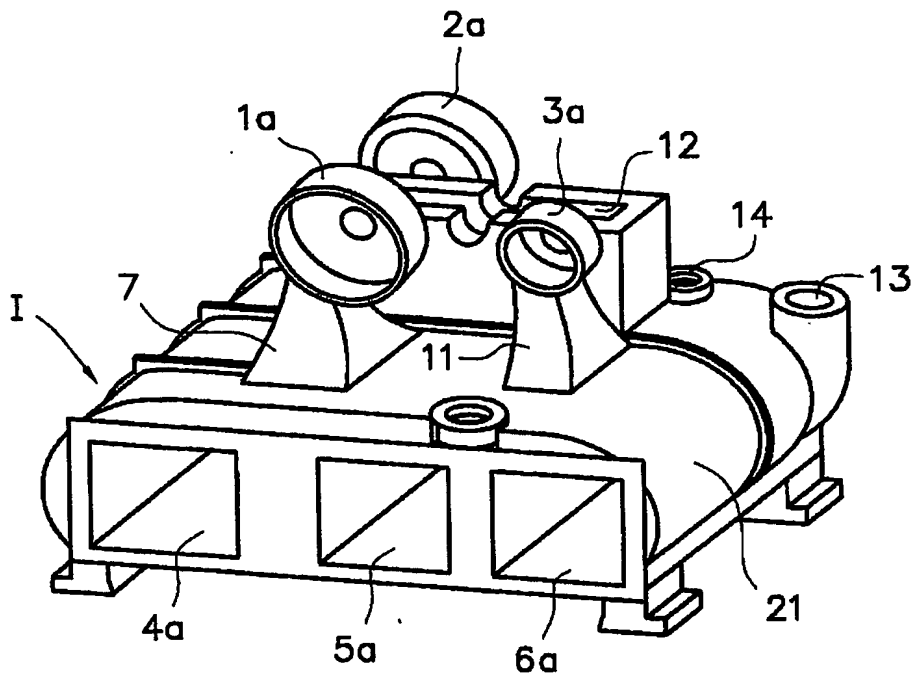
【図 3】



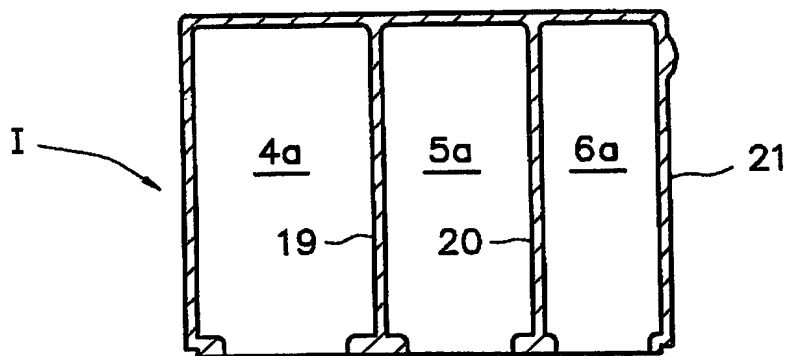
【図 4】



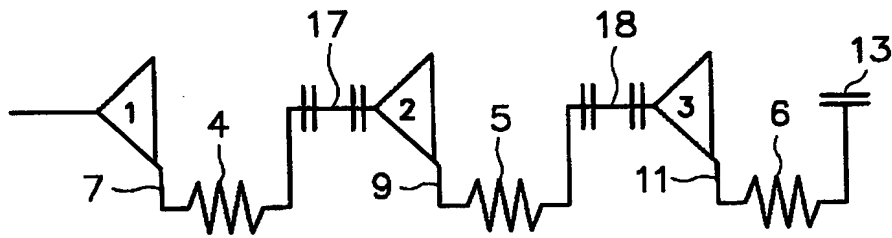
【図 5】



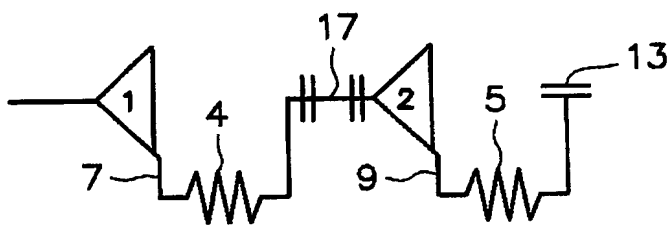
【図 6】



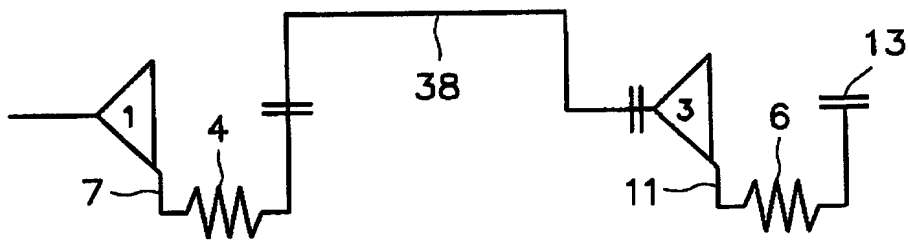
【図 7】



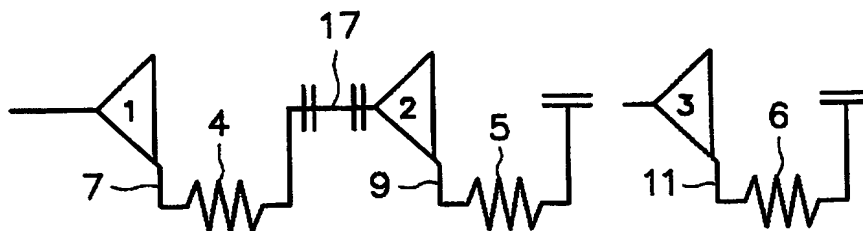
【図 8】



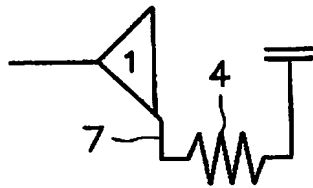
【図 9】



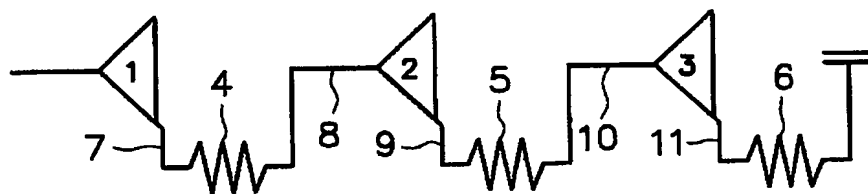
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 3 段式圧縮機をコンパクトにし、要求圧力範囲内で使い分けられるようにする。

【解決手段】 鋳物で圧縮機圧縮部分（スクロール）1 a, 2 a, 3 a、圧縮空気通路 7, 9 を一体に製作した鋳物一体ケーシング I に、第 1 インタークーラ 4、第 2 インタークーラ 5、アフタークーラ 6 を内蔵するための収納部 4 a, 5 a, 6 a を形成する。該収納部 4 a, 5 a, 6 a に第 1 インタークーラ 4、第 2 インタークーラ 5、アフタークーラ 6 の順の配置で収納する。第 1 インタークーラ 4 出口と第 2 段圧縮機 2 の吸入側とを着脱可能な 2 段吸入管 1 7 で接続し、第 2 インタークーラ 5 出口と第 3 段圧縮機 3 の吸入側とを着脱可能な 3 段吸入管 1 8 で接続する。又、放風サイレンサー 1 6 を鋳物一体ケーシング I とオイルタンク 1 5 との間に設置する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 0 0 3 3 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 9 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区大手町 2 丁目 2 番 1 号

氏 名

石川島播磨重工業株式会社